

潜在感染株からの降雨および灌水によるイチゴ炭疽病菌 (*Glomerella cingulata*) の飛散

佐賀県農業試験研究センター いな だ みのる 稔

はじめに

Glomerella cingulata (不完全世代: *Colletotrichum gloeosporioides*) によるイチゴ炭疽病は、葉や葉柄等に病斑を生じるとともに、クラウン部を侵して全身萎凋、枯死を起こす(山本, 1971; 岡山・辻本, 1994)。近年、全国各地の育苗圃場や本圃において本病が多発生し、定植苗の不足や収量低下を生じており、現場からは防除対策の確立が求められている。

本病については、夏季に葉や葉柄に病斑を生じた株が冬季に発病葉の老化によって無病徴となるものの、クラウン部で病原菌が越冬し、潜在感染株として次作の第一次伝染源になることが知られている(HORN and CARVER, 1968; 岡山, 1994)。また、発病株からは、風を伴う降雨によって分生子が飛散し、周辺の株に伝染することが報告されているが(石川ら, 1993)、潜在感染株からの二次伝染に関する報告はほとんどない。

そこで、本病の効果的な防除対策を構築するため、潜在感染株からの本病原菌の飛散時期および条件について検討したので概要を報告する(稲田ら, 2011)。

I 連続降雨条件下における飛散 (モデル試験)

1 株から飛散した水における炭疽病菌の定量方法

潜在感染株からの降雨および灌水による本病原菌の飛散状況を明らかにするため、水とともに飛散する本病原菌の回収装置を作製した(図-1)。内径47 cmのプラスチック製タライをエキスパンドメタル(金網)の下部に固定し、あらかじめベノミル耐性本病原菌を接種して作製した潜在感染株または萎凋株(品種: 'さがほのか')を上部に設置した。灌水チューブ(住化農業資材(株)、ミストエース S54)を用いた人工降雨処理(平均3.7~5.2 mm/h)により、株から飛散またはポットを伝って落下する水をポリタンクに回収した。回収した水の一部を遠心分離後(4,000 rpm, 1分)、下層液をベノミル耐

性イチゴ炭疽病菌選択平板培地(稲田ら, 2005a)に塗布した。25℃で10日間培養し、生じた本病原菌コロニー数と回収水量から飛散した本病原菌の総数を算出した(口絵①)。

2 潜在感染株からの飛散状況

ガラス室内に前述の装置を設置し、連続降雨条件下における潜在感染株からの本病原菌の飛散について検討した。その結果、図-2に示すように、試験開始から60分の間に約 6.2×10^3 cfu/株・hの飛散が認められた。それ以降は減少傾向を示し、300分以降には検出されなくなった。試験開始時~300分までの総飛散菌量は約 1.1×10^4 cfu/株であった。

3 発病株からの飛散状況

前述と同様の方法により、萎凋株からの飛散について検討した。その結果、図-3に示すように、試験開始から60分の間に約 2.2×10^5 cfu/株・hの飛散が認められた。120分以降は減少傾向を示したものの、1日目試験終了時の720分後まで継続して飛散が認められた(1日目総飛散菌量: 約 1.1×10^6 cfu/株)。2日目は飛散量がやや減少したものの、開始時~240分まで継続して飛散が認められた。また、3日目は開始時~60分までに約3.1

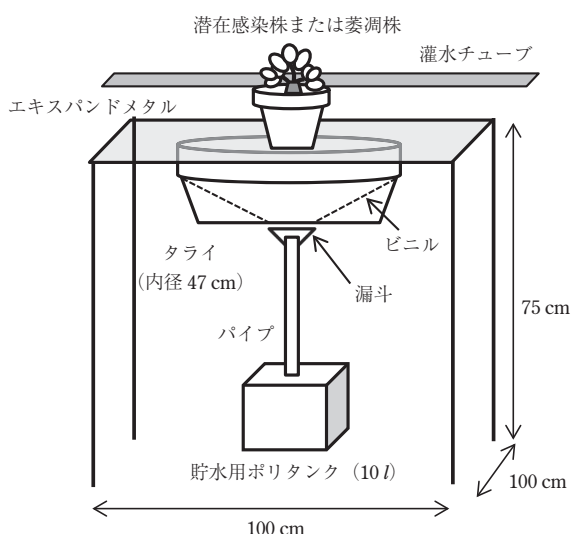


図-1 潜在感染株および萎凋株から水とともに飛散した炭疽病菌を回収する装置

Dispersal of Strawberry Anthracnose in Symptomless Plants Infected with *Glomerella cingulata* by Rainfall and Irrigation. By Minoru INADA

(キーワード: イチゴ, 炭疽病, *Glomerella cingulata*, 潜在感染, 飛散)

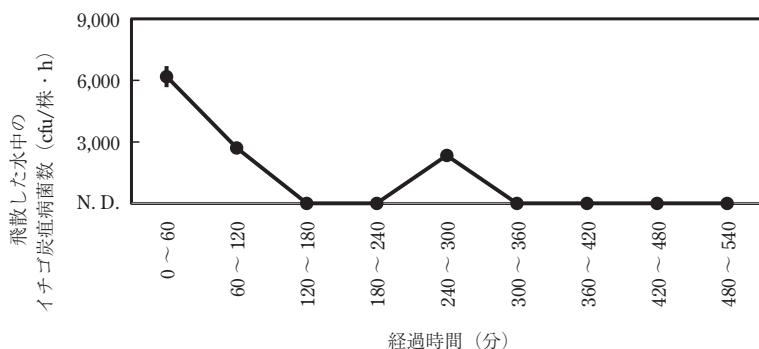


図-2 人工降雨条件下における潜在感染株からのイチゴ炭疽病菌の飛散状況
数値は供試3株の平均値. バーは標準誤差を示す. 降水量は平均3.6 mm/h.
N. D.: 検出限界以下 (2,274 ~ 2,703 個/株・h).

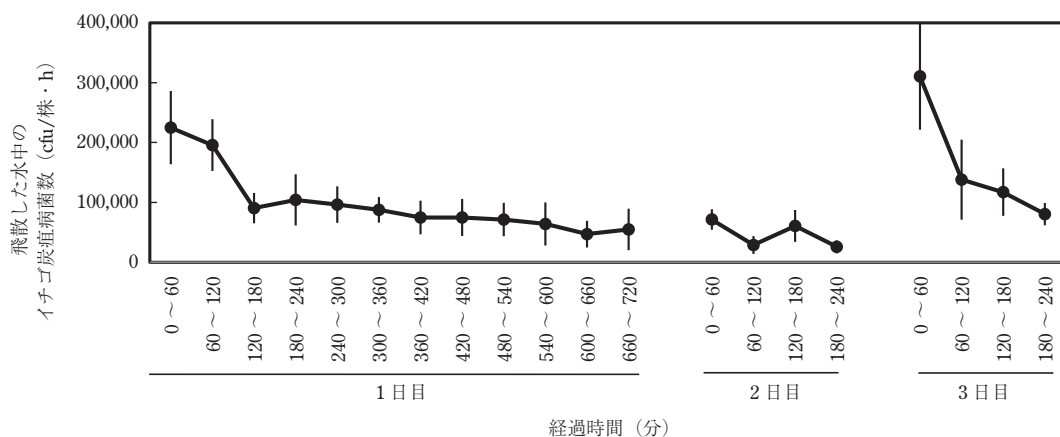


図-3 人工降雨条件下における萎凋株からのイチゴ炭疽病菌の飛散状況
注) 数値は供試4株の平均値. バーは標準誤差. 降水量は平均3.7 mm/h. 1日目の720分(20時)～翌日0分(8時)および2日目の240分(12時)～翌日0分(8時)までは降雨処理を行わず室内で管理.

× 10⁵ 個/株/h と多量の飛散が認められ、その後も試験終了時の240分まで継続した。3日間の総飛散菌量は約 2.0 × 10⁶ 個/株であった。

なお、飛散した水を光学顕微鏡下で観察したところ、子のう胞子がわずかに認められたものの、大部分は分生子であり、降雨などにより飛散する本病原菌の主体は分生子であることが再確認された (図-4)。

II 露地における潜在感染株からの飛散

秋季にベノミル耐性イチゴ炭疽病菌の自然感染による葉での発病を確認した後、冬季に無病徴となった潜在感染株 (品種: 'さちのか') を露地圃場の本病原菌回収装置 (図-1) 上に、2005 年は3月24日、2006 年は4月3日に設置した。灌水は無降雨日にのみ手灌水で約 1 l/



図-4 イチゴ炭疽病菌の分生子 (培地上に形成されたもの、参考写真)

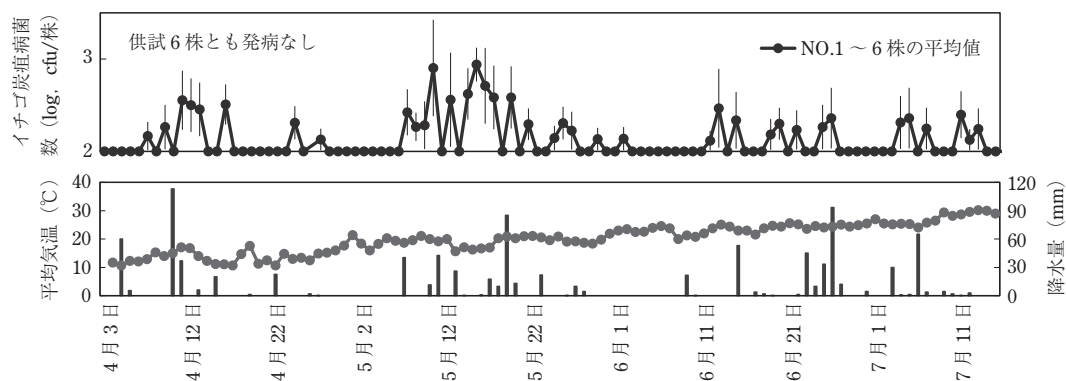


図-5 潜在感染株からの降雨および灌水によるイチゴ炭疽病菌の飛散状況 (2006)
数値は 6 株の平均値。バーは標準誤差を示す。

株行った。ポリタンクに集まった水を毎日回収し、水量を計測するとともに、前述の試験と同様に本病原菌の検出を行った。

1 潜在感染株からの飛散状況 (2006 年)

2006 年の調査期間中における日平均気温は、4～5 月が約 10～20℃であり、6 月以降は 20℃を越える日が多かった。4 月中旬、5 月中下旬および 6 月下旬に降雨が連続する期間があり、4～6 月の降雨日は 37 日、降水量は 834 mm と平年に比べ多かった。

このような条件下において、供試した 6 株は調査期間中に発病しなかったが、すべての株から本病原菌の飛散が認められた。図-5 に示すように、飛散は 4 月 8 日から認められ、降雨日が多かった 4 月中旬、5 月中下旬および 6 月下旬に飛散の頻度が高まった。特に、5 月中下旬は約 $10^2 \sim 10^3$ cfu/株の飛散が高頻度で認められた。なお、降雨がない日には飛散も認められない場合が多かったが、降雨翌日の灌水によって飛散が認められる場合があった。

以上の結果から、自然感染した潜在感染株から降雨および灌水により本病原菌が飛散することが明らかとなった。なお、今回の試験による回収水からの本病原菌の検出限界は 0.8 cfu/ml であり、本病原菌濃度がそれ以下の場合には検出されないため、実際の圃場での飛散はより連続的に起こると推察される。

2 潜在感染後に発病した株における飛散状況 (2005 年)

2005 年の 4～5 月の日平均気温は約 10～20℃であり変動が大きく、6 月以降は 20～30℃で推移した。3 月 25 日～6 月 25 日までの降雨日は 18 日であり、降水量は 254 mm と少なかったが、6 月 26 日～7 月 15 日は降雨日数が 15 日、降水量が 339 mm とまとまった降雨が見られた。9 月中旬～10 月末はほとんど降雨がなく少

雨傾向であった。

このような条件下において、供試した 4 株のうちの 1 株において本病の再発が認められた。この株についても他の株と同様に 7 月始めまで異常はなかったが、7 月 8 日に全身萎凋症状が認められ、7 月 19 日には枯死症状を示した (口絵②)。図-6 に示すように、この株からの本病原菌の飛散は 3 月 28 日に初めて認められたものの、6 月上旬までは降雨日 (3 月 28 日および 4 月 7 日) および降雨日翌日の灌水 (5 月 7 日および 6 月 3 日) による 4 日のみであった。しかし、6 月 10 日～6 月末には降雨がほとんどないにもかかわらず、灌水によって $10^3 \sim 10^4$ cfu/株の飛散が断続的に認められた。さらに、発病した 7 月上旬～8 月中旬には飛散の頻度が増すとともに、飛散量も $10^4 \sim 10^6$ cfu/株に増加した。9 月以降は飛散量がやや減少したものの、11 月まで断続的に認められた。

以上の結果から、夏季に発病する潜在感染株では、4 月以降、降雨日を主体に本病原菌が飛散し、さらに発病前にあたる 6～7 月ころからは、降雨および灌水によって高頻度かつ多量の飛散が長期にわたり継続することが明らかとなった。

III 育苗期におけるイチゴ炭疽病の発病と菌の飛散

今回の試験結果をもとに、育苗期における本病の発生と病原菌の飛散の推移を図-7 にまとめた。本病の初発生は、気温が上昇する親株床後半 (7 月ころ) に、親株の萎凋や葉、葉柄での病斑として認められる。ランナーを切り離し親株を除去した後は、いったん発生が少なくなるものの、育苗床後半 (8 月下旬～9 月下旬) に、苗の萎凋、枯死を生じ、定植苗の不足を招く (稲田ら, 2005 b)。また、本圃定植後においても、育苗期に感染した株や新たに感染した株が発病し立枯症状を示す。

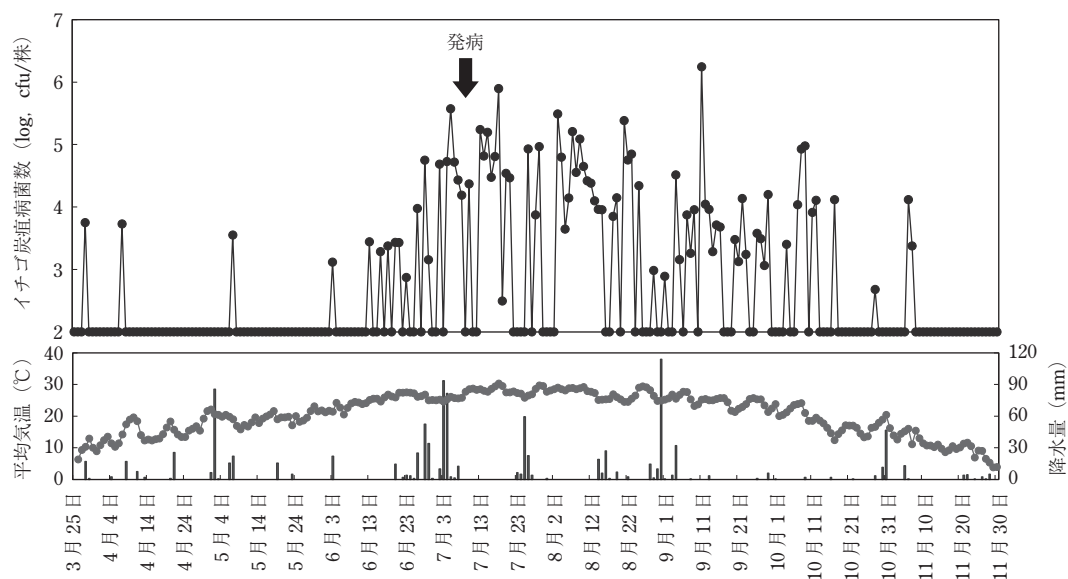


図-6 潜在感染後に発病した株からの降雨および灌水によるイチゴ炭疽病菌の飛散状況 (2005)

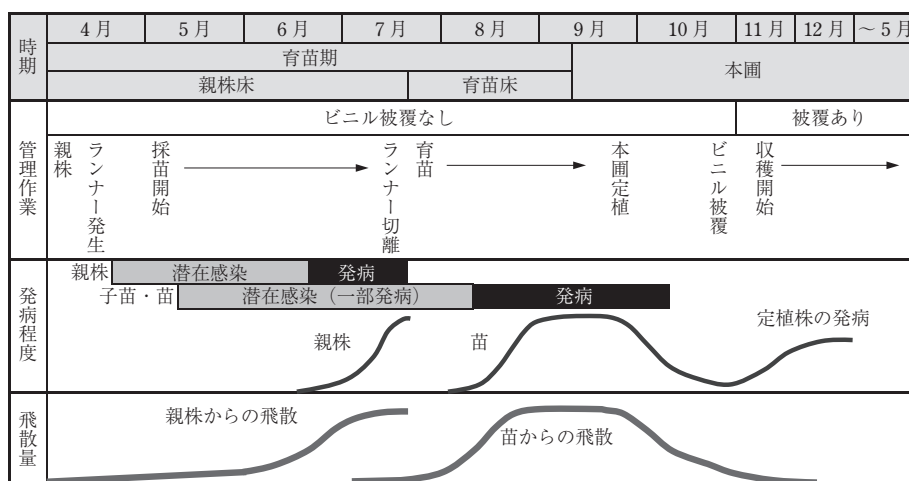


図-7 イチゴ栽培期間における炭疽病 (*Glomerella cingulata*) の発生と病原菌飛散量の推移

潜在感染した親株からの本病原菌の飛散は、降雨時を主体に発病前 (4～6月ころ) から断続的に起こり、飛散量は少ないものの、採苗中の子苗の感染につながる。岡山 (1994) は潜在感染株のクラウン部に本病原菌による褐変を認め、また、筆者はその表層部に本病原菌分生子の形成を確認しており (稲田, 未報告)、潜在感染株における本病原菌の主要な飛散源は本病に侵されたクラウン表層部と考えられる。また、本病は気温が20～30℃で湿潤状態が保持される条件より発病程度が高まることが知られており (岡山, 1994; 石川, 2005)、6～

7月の梅雨期にクラウン部の症状が進行して分生子の形成が促進され、発病前から飛散の頻度および量が増加すると考えられる (図-8)。さらに、クラウン部の症状が進行すると、株が萎凋症状を示すとともに、飛散量がより増加する。このように発病前～発病後 (7～8月) は、分生子の形成量が増加するため、降雨時だけでなく灌水時にも高頻度の飛散が起こり、ランナー切り離し前の子苗の感染が拡大すると考えられる。また、採苗が終了し親株が圃場から除去された後は、潜在感染した苗または発病した苗から本病原菌が飛散し、周辺の苗の感染、発

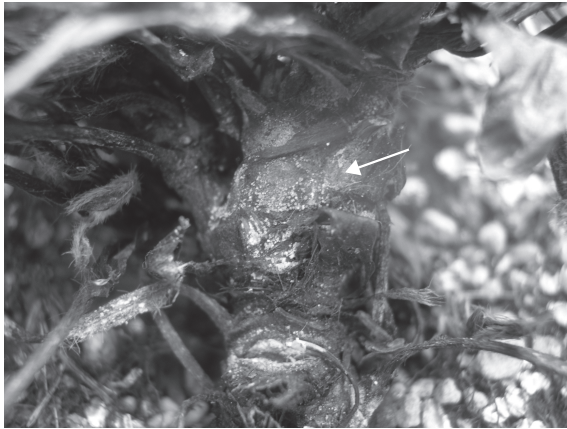


図-8 イチゴ炭疽病発病親株のクラウン表層部に形成された分生子塊

病が拡大する(8～9月)。

以上のことから、育苗期における本病原菌の飛散は、親株床後期と育苗床後期の二山型のピークを示し、育苗期間を通じ起こると考えられる。このため、本病に対する防除は、4～9月の育苗期間を通じ実施する必要がある。

お わ り に

潜在感染株からの本病原菌の飛散の頻度および量は、発病株に比べ少ないものの、降雨が多い場合には、頻度

が高まり子苗の感染が拡大する。現地では、親株で本病の発生が認められない圃場でも、育苗後期に苗で大きな被害を受けることが少なくない。このような圃場では前年に自家育苗した株を親株として使用している場合が多く、潜在感染した親株から本病原菌が子苗に飛散、感染し、その後の苗での発生につながっていると考えられる。

近年のイチゴ炭疽病の多発要因として、罹病性の高い品種の作付け拡大とともに、感染親株の増加が考えられる。本県では、前年に自家育苗した苗の一部を次年度の親株に使用することが多いため、知らないうちに感染株を親株として使用している場合が多く、育苗期における本病の多発生につながっていると考えられる。

本病による被害を安定的に抑えるには、雨よけ育苗や薬剤の計画散布等の圃場での対策とともに、第一次伝染源除去のため、感染がない親株を用いることが極めて重要であり、専用増殖施設で育成した健全親株を生産者に供給できる体制を早急に整備する必要がある。

引 用 文 献

- 1) HORN, N. I. and R. G. CARVER (1968): *Phytopathology* **58**: 540～541.
- 2) 稲田 稔ら (2005 a): 九州農業研究 **68**: 90.
- 3) ———ら (2005 b): 九病虫研会報 **51**: 11～14.
- 4) ———ら (2011): 同上 **57**: 45～50.
- 5) 石川成寿ら (1993): 関東病虫研報 **40**: 63～68.
- 6) ——— (2005): 栃木農試研報 **54**: 187 pp.
- 7) 岡山健夫 (1994): 奈良農試特報, 128 pp.
- 8) ———・辻本 昭 (1994): 日植病報 **60**: 617～623.
- 9) 山本 勉 (1971): 植物防疫 **25**: 61～64.

登録が失効した農薬 (24.5.1～5.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録失効年月日。

「殺虫剤」

05/07

●ダイアジノン粒剤

10924：三共ダイアジノン粒剤 3（三井化学アグロ）12/05/15

●ペルメトリン水和剤

17858：三共アディオフロアブル（三井化学アグロ）12/05/21

「殺虫殺菌剤」

●アセタミプリド・チオファネートメチルエアゾル

20386：モスピラン・トップジン M エアゾール（日本曹達株）12/05/15

●MEP・ジクロシメット粉剤

21067：デラウススミチオン（L）粉剤 DL（住友化学）12/

「除草剤」

●ビアラホス液剤

18726：クサノンスプレー（住友化学）12/05/31

●DCMU・DPA・MCPA ナトリウム塩粒剤

19724：トルーゾ粒剤（日産化学工業）12/05/30

「その他」

●ダイアジノン・キュウルア油剤

15098：キュウルアー D（サンケイ化学）12/05/24